El monstruo escondido



ASTROFISICA: UN AGUJERO NEGRO EN EL CORAZON DE LA VIA LACTEA

Es una fiera hambrienta y descontrolada, agazapada en el corazón mismo de nuestra galaxia. No es demasiado grande, pero su masa es tan impresionante que ejerce una terrorífica tiranía gravitacional sobre todo lo que está a su alrededor, y se la pasa devorando estrellas enteras como si fueran simples bocaditos. Afortunadamente, nuestro querido Sistema Solar está a unos tranquilizadores 24 mil años luz de ese tétrico escenario: esa es la distancia que nos separa del reino del monstruo escondido, un súper agujero negro que, a pesar de que no lo veamos, siempre está. Hace poco, un grupo de científicos norteamericanos no sólo confirmó la existencia de ese agujero negro central, sino que además, y por primera vez, determinó su posición casi con exactitud.

MEDICINA EN INTERNET **HABLA EL DR. CARLOS MARTINI**

Doctores y pacientes punto com

POR AGUSTÍN BIASOTTI

Desde su aparición, Internet arrastra a su paso la promesa de ser una casi inmejorable herramienta de información y de actualización profesional. Sin embargo, los médicos y las personas que buscan información médica en castellano harían bien en cuestionar que Internet haya cumplido con las expectativas planteadas. A años luz de portales médicos en inglés como medscape o de las versiones web de publicaciones académicas como el *British Medical Journal* o el *New England Journal of Medicine*, la mayor parte de la información médica en castellano que circula por Internet deja bastante que desear.

Quien habla sobre el tema es el doctor Carlos Martini, de 61 años. Este médico argentino que ocupara durante once años el cargo de vicepresidente de la Asociación Médica Americana sabe del tema. Fue responsable del desarrollo de Centernet, una plataforma interactiva para educación a distancia de la Asociación Americana de Centros Académicos de Salud y actualmente es director médico de eHealth Latin America, un portal de salud en castellano, dirigido a profesionales (www.bibliomed.com) y al público en general (www.buenasalud.com).

Al frente de eHealth Latin America, el doctor Martini ha firmado recientemente un acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para que su portal funcione como vía de acceso al material informativo y las publicaciones científicas de la oficina para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Veamos qué opina Martini sobre este y otros temas relacionados con la hiperpublicitada red de redes.

–¿Qué ventajas presenta Internet a los profesionales de la salud que quieren estar al día con su profesión?

–La principal ventaja es su gran accesibilidad, ya sea desde la casa, el consultorio o el hospital, a la comunicación con los pares y a la gran cantidad de información disponible. Como herramienta de educación a distancia, en Internet el tiempo y el lugar de aprendizaje los controla el alumno, es barato y puede proporcionar interactividad.

–¿Qué tan interactiva es actualmente Internet?

–La educación a distancia ha sido siempre tremendamente pasiva, cuando aparece Internet aparece la posibilidad de empezar a intercomunicarse. Pero, a pesar de ello, muy pocos sitios de educación son interactivos, entendiendo a la interactividad como la comunicación entre alumno y docente, los foros en los que debaten los alumnos o la interactividad dentro del sistema mismo. Un ejemplo de esto último son los exámenes en donde, si no se contesta una pregunta no se puede avanzar, y si contesta mal te envía a otra página a buscar la respuesta.

–¿Para qué sirve la interactividad?

–Es importantísima, porque en realidad Internet es aburrida. Sobre todo en lo que hace a la educación, porque en vez de tener a tu profesor hablando delante tuyo tenés una pantalla... a la hora estás harto si no se te presenta algo que te invite a participar.

–¿Y por qué hay tan poca interactividad entonces?

–Porque es muy difícil de armar técnicamente. Se necesitan softwares especiales y la mayoría de los sitios son muy pobres técnicamente, son sólo páginas de texto.

–¿La gente demanda interactividad?

–Sí, les encanta, cuando uno les da la oportunidad es notable cómo la aprovechan. Les gusta también porque les permite comunicarse con otra gente y eso es importante porque en sí Internet es muy aislante.

–En la Argentina, ¿los médicos usan Internet?

–Se estima que el 40 por ciento de los profesionales tiene Internet, pero muy pocos lo usan. El problema es que realmente no hay contenidos en castellano para ellos. Para encontrar contenidos sobre medicina en Internet tienen que saber inglés. Yo creo que cuando haya disponibles contenidos médicos los van a usar, pero para que sean buenos y valiosos tienen que estar relacionados con su práctica profesional y todavía Internet no es una herramienta de actualización profesional.

–¿Por qué?

–Lo que sucede es que, si bien en medicina tenemos criterios y estándares para medir la calidad de la información (una revista médica, por ejemplo, cuenta con un sistema de *peer review* que evalúa los trabajos que se publican), en Internet esto no existe. Y es por eso que actualmente circula cualquier cantidad de basura y de información contradictoria. Y bueno, en la educación médica por Internet sucede lo mismo. Nosotros en eHealth hemos hecho un convenio con la Federación Panamericana de Facultades de Medicina para que desarrollen un sistema de acreditación que aporte criterios y estándares para América latina.

–¿Cómo se puede hacer para determinar qué tan confiable es la información médica que hay en Internet?

–Actualmente no hay garantías. Es muy difícil identificar cuál es la información confiable, porque no se conocen sus orígenes. En Estados Unidos, por ejemplo, hay sitios que se dedican a clasificar a otros sitios de acuerdo con la confiabilidad de la información que ofrecen. Esto en América latina no existe todavía. Por ahora lo único que puede hacer el público es tomarse el trabajo de conocer la seriedad de los sitios. Pero lo mismo pasa con la prensa escrita, ¿cuántas revistas hay de salud?, ¿son todas buenas? Al final de cuentas la gente no es tonta... vos me dirás que en Internet todo es gratis, pero la gente tiene más espíritu crítico.

El monstruo escondido

POR MARIANO RIBAS

Durante la última década, y con la ayuda de telescopios de primera línea, los científicos han podido espiar los rincones más íntimos de unas cuantas galaxias vecinas. Y mediante instrumentos anexados (espectroscopios de alta resolución) han observado, una y otra vez, un fenómeno sumamente llamativo: en los núcleos galácticos, las estrellas suelen arremolinarse en forma alocada, a velocidades realmente tremendas. Ese comportamiento demencial no puede ser casual: de una u otra manera, debe haber "algo" que –gracias a una prodigiosa fuerza de gravedad– acelera a las estrellas más y más. Por otra parte, y a la hora de los cálculos, resulta que siempre se trata de objetos relativamente chicos (similares a nuestro Sistema Solar), pero inimaginablemente pesados: millones, cientos de millones, y hasta miles de millones de veces más masivos que el Sol. Por eso, todas las explicaciones apuntan en una sola dirección: super agujeros negros, enormes conglomerados de estrellas que, por una u otra razón, han colapsado hasta un volumen casi ridículo, desafiando alevosamente la noción de densidad. Demasiada masa en muy poco espacio: es difícil encontrar otra explicación más convincente.

VARIOS CASOS

La colección de súper agujeros negros detectados en los núcleos galácticos ya suma varias decenas, e incluye casos emblemáticos, como el de nuestra vecina, la famosa Andrómeda. Pero a la hora de elegir uno, no hay que dar muchas vueltas: en 1994, el Telescopio Espacial Hubble descubrió que el núcleo de la mega-galaxia elíptica M87 (una de las más grandes islas de estrellas del universo) es el hogar de un verdadero peso pesado, un agujero negro de alrededor de 3 mil millones de masas solares. Y todo compactado en un diámetro de apenas unos cientos de millones de kilómetros, algo completamente despreciable a escala cósmica.

Y bien, la cuestión es que la seguidilla de descubrimientos de los últimos años –entre los que figuran los notables hallazgos en las galaxias M84 y NGC 4486– fortaleció más y más la sospecha de muchos astrónomos: tal vez, la Vía Láctea también escondía una de estas cosas en su corazón. La sospecha no sólo brotaba de un razonamiento inductivo, sino que además, se apoyaban en distintas pistas, algunas bastante buenas. Sin embargo, antes de señalar al monstruo, hacía falta algo más.

"SAGITARIO A"

Y ese algo más comenzó a gestarse en 1995. Sin embargo, vale la pena retroceder un poco en el tiempo para encontrar las verdaderas raíces de todo este asunto. En 1974, los radioastrónomos detectaron unas extrañas radiaciones que parecían provenir del centro de nuestra galaxia, ubicado en dirección a la constelación de Sagitario. Y por eso bautizaron a esa región de la Vía Láctea con un nombre nada original: "Sagitario A". Desde entonces, los científicos comenzaron a perfilar a la criatura, y así obtuvieron un identikit bastante precario, pero aceptable: al parecer, "Sagitario A" es relativamente chico, pero al mismo tiempo, muy masivo. Y también, muy poderoso (emite generosas dosis de rayos X). Además, coincide casi exactamente con el eje de rotación de toda la galaxia. Claro, al igual que lo observado en otras galaxias, todas estas características dispararon la hipótesis de un enorme agujero negro central. Pero el panorama no era del todo claro. Y para aclararlo un poco, mejor volvamos a 1995, donde nos encontramos con un grupito de voluntariosos astrónomos de la Universidad de California, encabezados por la doctora Andrea Ghez. Una de las claves para resolver el misterio era conseguir la mejor herramienta posible. Y qué mejor que el supertelescopio Keck I, una mole óptica equipada con un espejo compuesto de 10 metros de diámetro que, junto a su gemelo –el Keck II–, descansa en la cima del volcán Mauna Kea, en Hawaii. Con una buena estrategia observacional y uno de los telescopios más grandes del planeta, Ghez y los suyos empezaron una tarea que les llevaría varios años.

VER LO INVISIBLE

Los agujeros negros, grandes y chicos, son invisibles. Y la razón es sencilla: su fuerza de gravedad es tan grande, que ni siquiera dejan escapar a la luz (o cualquier otro tipo de radiación electromagnética). Por eso, la única manera de descubrirlos es observando los efec-

Doctores y pacientes punto com

POR AGUSTÍN BIASOTTI

Desde su aparición, Internet arrastra a su paso la promesa de ser una casi inmejorable herramienta de información y de actualización profesional. Sin embargo, los médicos y las personas que buscan información médica en castellano harían bien en cuestionar que Internet haya cumplido con las expectativas planteadas. A años luz de portales médicos en inglés como medscape o de las versiones web de publicaciones académicas como el *British Medical Journal* o el *New England Journal of Medicine*, la mayor parte de la información médica en castellano que circula por Internet deja bastante que desear.

Quien habla sobre el tema es el doctor Carlos Martini, de 61 años. Este médico argentino que ocupara durante once años el cargo de vicepresidente de la Asociación Médica Americana sabe del tema. Fue responsable del desarrollo de Centernet, una plataforma interactiva para educación a distancia de la Asociación Americana de Centros Académicos de Salud y actualmente es director médico de eHealth Latin America, un portal de salud en castellano, dirigido a profesionales (www.bibliomed.com) y al público en general (www.buenasalud.com).

Al frente de eHealth Latin America, el doctor Martini ha firmado recientemente un acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para que su portal funcione como vía de acceso al material informativo y las publicaciones científicas de la oficina para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Veamos qué opina Martini sobre este y otros temas relacionados con la hiperpublicitada red de redes.

–¿Qué ventajas presenta Internet a los profesionales de la salud que quieren estar al día con su profesión?

–La principal ventaja es su gran accesibilidad, ya sea desde la casa, el consultorio o el hospital, a la comunicación con los pares y a la gran cantidad de información disponible. Como herramienta de educación a distancia, en Internet el tiempo y el lugar de aprendizaje los controla el alumno, es barato y puede proporcionar interactividad.

–¿Qué tan interactiva es actualmente Internet?

–La educación a distancia ha sido siempre tremendamente pasiva, cuando aparece Internet aparece la posibilidad de empezar a intercomunicarse. Pero, a pesar de ello, muy pocos sitios de educación son interactivos, entendiendo a la interactividad como la comunicación entre alumno y docente, los foros en los que debaten los alumnos o la interactividad dentro del sistema mismo. Un ejemplo de esto último son los exámenes en donde, si no se contesta una pregunta no se puede avanzar, y si contesta mal te envía a otra página a buscar la respuesta.

–¿Para qué sirve la interactividad?

–Es importantísima, porque en realidad Internet es aburrida. Sobre todo en lo que hace a la educación, porque en vez de tener a tu profesor hablando delante tuyo tenés una pantalla... a la hora estás harto si no se te presenta algo que te invite a participar.

–¿Y por qué hay tan poca interactividad entonces?

–Porque es muy difícil de armar técnicamente. Se necesitan softwares especiales y la mayoría de los sitios son muy pobres técnicamente, son sólo páginas de texto.

–¿La gente demanda interactividad?

–Sí, les encanta, cuando uno les da la oportunidad es notable cómo la aprovechan. Les gusta también porque les permite comunicarse con otra gente y eso es importante porque en sí Internet es muy aislante.

–En la Argentina, ¿los médicos usan Internet?

–Se estima que el 40 por ciento de los profesionales tiene Internet, pero muy pocos lo usan. El problema es que realmente no hay contenidos en castellano para ellos. Para encontrar contenidos sobre medicina en Internet tienen que saber inglés. Yo creo que cuando haya disponibles contenidos médicos los van a usar, pero para que sean buenos y valiosos tienen que estar relacionados con su práctica profesional y todavía Internet no es una herramienta de actualización profesional.

–¿Por qué?

–Lo que sucede es que, si bien en medicina tenemos criterios y estándares para medir la calidad de la información (una revista médica, por ejemplo, cuenta con un sistema de *peer review* que evalúa los trabajos que se publican), en Internet esto no existe. Y es por eso que actualmente circula cualquier cantidad de basura y de información contradictoria. Y bueno, en la educación médica por Internet sucede lo mismo. Nosotros en eHealth hemos hecho un convenio con la Federación Panamericana de Facultades de Medicina para que desarrollen un sistema de acreditación que aporte criterios y estándares para América latina.

–¿Cómo se puede hacer para determinar qué tan confiable es la información médica que hay en Internet?

–Actualmente no hay garantías. Es muy difícil identificar cuál es la información confiable, porque no se conocen sus orígenes. En Estados Unidos, por ejemplo, hay sitios que se dedican a clasificar a otros sitios de acuerdo con la confiabilidad de la información que ofrecen. Esto en América latina no existe todavía. Por ahora lo único que puede hacer el público es tomarse el trabajo de conocer la seriedad de los sitios. Pero lo mismo pasa con la prensa escrita, ¿cuántas revistas hay de salud?, ¿son todas buenas? Al final de cuentas la gente no es tonta... vos me dirás que en Internet todo es gratis, pero la gente tiene más espíritu crítico.

El monstruo escondido

POR MARIANO RIBAS

Durante la última década, y con la ayuda de telescopios de primera línea, los científicos han podido espiar los rincones más íntimos de unas cuantas galaxias vecinas. Y mediante instrumentos anexados (espectroscopios de alta resolución) han observado, una y otra vez, un fenómeno sumamente llamativo: en los núcleos galácticos, las estrellas suelen arremolinarse en forma alocada, a velocidades realmente tremendas. Ese comportamiento demencial no puede ser casual: de una u otra manera, debe haber "algo" que –gracias a una prodigiosa fuerza de gravedad– acelera a las estrellas más y más. Por otra parte, y a la hora de los cálculos, resulta que siempre se trata de objetos relativamente chicos (similares a nuestro Sistema Solar), pero inimaginablemente pesados: millones, cientos de millones, y hasta miles de millones de veces más masivos que el Sol. Por eso, todas las explicaciones apuntan en una sola dirección: super agujeros negros, enormes conglomerados de estrellas que, por una u otra razón, han colapsado hasta un volumen casi ridículo, desafiando alevosamente la noción de densidad. Demasiada masa en muy poco espacio: es difícil encontrar otra explicación más convincente.

VARIOS CASOS

La colección de súper agujeros negros detectados en los núcleos galácticos ya suma varias decenas, e incluye casos emblemáticos, como el de nuestra vecina, la famosa Andrómeda. Pero a la hora de elegir uno, no hay que dar muchas vueltas: en 1994, el Telescopio Espacial Hubble descubrió que el núcleo de la mega-galaxia elíptica M87 (una de las más grandes islas de estrellas del universo) es el hogar de un verdadero peso pesado, un agujero negro de alrededor de 3 mil millones de masas solares. Y todo compactado en un diámetro de apenas unos cientos de millones de kilómetros, algo completamente despreciable a escala cósmica.

Y bien, la cuestión es que la seguidilla de descubrimientos de los últimos años –entre los que figuran los notables hallazgos en las galaxias M84 y NGC 4486– fortaleció más y más la sospecha de muchos astrónomos: tal vez, la Vía Láctea también escondía una de estas cosas en su corazón. La sospecha no sólo brotaba de un razonamiento inductivo, sino que además, se apoyabaen distintas pistas, algunas bastante buenas. Sin embargo, antes de señalar al monstruo, hacía falta algo más.

"SAGITARIO A"

Y ese algo más comenzó a gestarse en 1995. Sin embargo, vale la pena retroceder un poco en el tiempo para encontrar las verdaderas raíces de todo este asunto. En 1974, los radioastrónomos detectaron unas extrañas radiaciones que parecían provenir del centro de nuestra galaxia, ubicado en dirección a la constelación de Sagitario. Y por eso bautizaron a esa región de la Vía Láctea con un nombre nada original: "Sagitario A". Desde entonces, los científicos comenzaron a perfilar a la criatura, y así obtuvieron un identikit bastante precario, pero aceptable: al parecer, "Sagitario A" es relativamente chico, pero al mismo tiempo, muy masivo. Y también, muy poderoso (emite generosas dosis de rayos X). Además, coincide casi exactamente con el eje de rotación de toda la galaxia. Claro, al igual que lo observado en otras galaxias, todas estas características dispararon la hipótesis de un enorme agujero negro central. Pero el panorama no era del todo claro. Y para aclararlo un poco, mejor volvamos a 1995, donde nos encontramos con un grupito de voluntariosos astrónomos de la Universidad de California, encabezados por la doctora Andrea Ghez. Una de las claves para resolver el misterio era conseguir la mejor herramienta posible. Y qué mejor que el supertelescopio Keck I, una mole óptica equipada con un espejo compuesto de 10 metros de diámetro que, junto a su gemelo –el Keck II–, descansa en la cima del volcán Mauna Kea, en Hawaii. Con una buena estrategia observacional y uno de los telescopios más grandes del planeta, Ghez y los suyos empezaron una tarea que les llevaría varios años.

VER LO INVISIBLE

Los agujeros negros, grandes y chicos, son invisibles. Y la razón es sencilla: su fuerza de gravedad es tan grande, que ni siquiera dejan escapar a la luz (o cualquier otro tipo de radiación electromagnética). Por eso, la única manera de descubrirlos es observando los efectos que producen en su entorno: un ejemplo de manual son los tirones y las aceleraciones que provocan en las estrellas que tienen alrededor. Y eso es exactamente lo que estos astrónomos californianos empezaron a buscar con el telescopio Keck. Por empezar, seleccionaron un amplio grupo de estrellas cercanas a "Sagitario A", y luego, siguieron pacientemente sus movimientos. La cosa no es nada fácil, porque la atmósfera de nuestro planeta suele alterar la calidad de las imágenes estelares, y eso se traduce en mediciones bastante toscas. Pero Ghez y sus colegas la tenían muy clara, y recurrieron a un truco muy ingenioso: tomaban, sin parar, muchísimas "instantáneas" de cada una de las estrellas. Y luego, seleccionaban las imágenes más nítidas, y descartaban las que habían sido estropeadas por la turbulencia del aire. "La atmósfera borronea nuestra visión –dice Ghez– pero esta técnica nos permitió limpiar las imágenes... fue como ponernos anteojos". Gracias a sus "anteojos", ella y sus colegas pudieron calcular con mucha precisión la posición, el movimiento y la velocidad de las estrellas elegidas. Y de ahí a revelar el gran misterio sólo había un paso.

REVELACIONES ASOMBROSAS

A poco de comenzar su tarea, Ghez y su equipo observaron las fantásticas aceleraciones de muchas de las estrellas de la región de "Sagitario A". De todos modos, la investigación continuó hasta fines del año pasado, y sus resultados acaban de desparramarse por todo el mundo gracias a un paper publicado por la revista *Nature*. Veamos algunas de las conclusiones. Por empezar, hay que destacar algo: son las observaciones más detalladas que jamás se hayan realizado de las estrellas que se arremolinan en el centro galáctico. Y gracias a ellas, no sólo se ha confirmado que "Sagitario A" es, efectivamente, un gigantesco agujero negro, sino que, también, se ha determinado su posición con una precisión inédita. La clave del asunto fue el seguimiento de 3 estrellas, ubicadas a unos 16 mil millones de km de "Sagitario A" (3 veces la distancia Sol-Plutón). Según parece, y por culpa del tirón gravitacional de la bestia, las pobres vienen acelerando sin cesar: en 1995, se movían a 3 millones de km/hora; y en 1999, ya se acercaban a los 5 millones de km/hora. A semejante ritmo, estas estrellas apenas deben tardar apenas unos 15 años en dar una vuelta en torno al eje de la galaxia (un parpadeo comparado con los 225 millones de años que tarda el Sol). Por otra parte, gracias a este trío estelar, Ghez y sus colegas han podido calcular –con mucha precisión– las medidas del agujero negro: 2,6 millones de masas solares, y un diámetro de unos 460 millones de kilómetros (el tamaño de la órbita de Marte). Evidentemente, no se trata de la fenomenal criatura de M87, pero no está nada mal.

ORIGENES

El trabajo de estos astrónomos es muy valioso, pero apenas cierra un capítulo en esta historia del gran agujero negro de la Vía Láctea. Todavía quedan muchas cuestiones pendientes. Una de ellas es básica: ¿de dónde salió? Esta pregunta podríamos extenderla a todas las demás galaxias donde se han observado fenómenos de este tipo. Es difícil saberlo, pero muchos científicos piensan que los agujeros negros centrales tienen mucho que ver con el origen y la evolución misma de las galaxias: es probable que estos monstruos se hayan formado durante sus infancias, hace miles de millones de años, cuando muchas estrellas gigantes colapsaron hacia el final de sus vidas, atrayéndose unas a otras hasta formar un cadáver ultradenso y masivo. Y desde entonces, esos agujeros negros no habrían hecho otra cosa que crecer y crecer, devorando todo cuanto se les cruce, desde simples nubes de gas, hasta estrellas. Al mismo tiempo, y debido a su tremenda gravedad, estos objetos se habrían convertido en el centro de rotación natural de las galaxias, y por eso sería tan común encontrarlos en sus corazones. Finalmente, con el correr de los miles de millones de años, estos colosales agujeros negros se irían calmando gradualmente, a medida que se van quedando sin *comida* disponible a su alrededor. Todo este modelo encaja aceptablemente con una serie de recientes observaciones –en más de 30 galaxias– realizadas con el Telescopio Espacial Hubble: según parece, los agujeros negros más grandes se encuentran en las galaxias más grandes (donde, lógicamente, tienen más material para alimentarse). Pero todavía no se pueden sacar conclusiones firmes.

DE AQUI EN MAS

Vale la pena repetirlo: es muy probable que, al igual que la Vía Láctea, todas, o casi todas las galaxias tengan su propio agujero negro central. "Antes, nos preguntábamos si una galaxia determinada tenía o no un agujero negro en su núcleo; pero ahora ya nos estamos empezando a preguntar si hay alguna galaxia que no lo tenga", dice Linda Dressel, integrante del equipo del Hubble. De todos modos, nuestro monstruo local tendría un valor sumamente especial para los astrónomos. No se trata de una cuestión afectiva, al fin de cuentas, no parecen ser criaturas demasiado amistosas ni simpáticas, sino más bien, de una simple cuestión práctica: a éste lo tenemos mucho más cerca. Y por lo tanto, es un blanco de estudio mucho más fácil, al menos ahora, que los científicos ya cuentan con telescopios de película (como los Keck, el Hubble, y el flamante VLT) y técnicas de lo más refinadas. Es más, durante la próxima década, la NASA planea poner enórbita dos nuevos observatorios: el Telescopio Espacial de Nueva Generación, que será algo así como el sucesor del Hubble, y Telescopio Espacial Infrarrojo. Estos instrumentos no sólo servirán para estudiar el agujero negro de la Vía Láctea; sino que también, tratarán de descubrir qué papel juegan estos objetos en el proceso de formación de las galaxias, una materia que los astrónomos no tienen del todo clara aún. Son, sin dudas, dos de los misterios más oscuros que esconde el universo. Pero tratándose de agujeros negros, al fin y al cabo no suena tan raro.

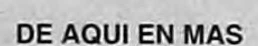
NOVEDADES EN CIENCIA

ISRAEL: CASAS DE HACE 19 MIL AÑOS

Archaeology

Son buenos tiempos para la arqueología: hace apenas unas semanas, un sorprendente palacio maya fue descubierto en la selva de Guatemala; y ahora, en Israel, acaban de encontrarse los rastros de unas antiquísimas viviendas. El hallazgo ocurrió a las orillas del mar de Galilea (que, en realidad, no es un mar sino un lago), cuando el arqueólogo israelí Dani Nadel y sus colegas de la Universidad de Haifa observaron que, luego de una pronunciada bajante de las aguas, afloraron una serie de sugerentes marcas y objetos. Eran, ni más ni menos, que los restos y los cimientos de seis chozas que, según las primeras dataciones, habrían sido construidas hace unos 19.400 años. La más grande de ellas era un óvalo de unos 4 metros de diámetro, y aparentemente fue fabricada con varias ramas de roble cubiertas con pasto y hojas. Además, entre los rastros de esas casas primitivas, Nadel y sus colegas encontraron la tumba de un hombre –enterrado junto a un hueso de gacela tallado–, los restos de varios hornos, herramientas de piedra, huesos de animales, y hasta un área que, aparentemente, fue utilizada como un depósito de basura. "Es la primera vez que encontramos artefactos que nos hablan de las actividades diarias, puertas adentro, de la gente que vivió hace 19 mil años", dice Nadel.

CADA VEZ MAS LONGEVOS





Science

Hace mil o dos mil años, la mayoría de la gente apenas llegaba a cumplir los 30. Y hace apenas unos siglos, una persona cuarentona ya era considerada "vieja". Durante los últimos dos siglos, el desarrollo de la medicina permitió alargar notablemente la expectativa de vida humana, y hoy en día, en promedio, vivimos treinta años más que en 1800. "Al parecer, la humanidad marcha hacia la súper longevidad, y nada indica que esta tendencia vaya a frenarse", dice el científico norteamericano John Wilmoth, de la Universidad de California, en Berkeley. A propósito: hace poco, Wilmoth reunió a un grupo de colegas, y realizó una interesante investigación sobre este tema. Por empezar, estos investigadores fueron a Suecia, y allí recopilaron cuidadosamente los registros de todas las muertes ocurridas en ese país desde 1861 hasta la actualidad. Luego, cargaron toda esa información en una computadora, y gracias a un software que ellos mismos prepararon, obtuvieron una serie de datos estadísticos bastante interesantes sobre la evolución de la expectativa de vida en la nación escandinava. El trabajo reveló que, en cada década, el grupo poblacional más longevo superaba en edad promedio a sus predecesores. De todos modos, éstos son datos parciales y reflejan la expectativa de vida en las naciones altamente desarrolladas: no hay que olvidarse que en algunos países del mundo, como Etiopía, vivir 50 años es toda una hazaña.

tos que producen en su entorno: un ejemplo de manual son los tirones y las aceleraciones que provocan en las estrellas que tienen alrededor. Y eso es exactamente lo que estos astrónomos californianos empezaron a buscar con el telescopio Keck. Por empezar, seleccionaron un amplio grupo de estrellas cercanas a "Sagitario A", y luego, siguieron pacientemente sus movimientos. La cosa no es nada fácil, porque la atmósfera de nuestro planeta suele alterar la calidad de las imágenes estelares, y eso se traduce en mediciones bastante toscas. Pero Ghez y sus colegas la tenían muy clara, y recurrieron a un truco muy ingenioso: tomaban, sin parar, muchísimas "instantáneas" de cada una de las estrellas. Y luego, seleccionaban las imágenes más nítidas, y descartaban las que habían sido estropeadas por la turbulencia del aire. "La atmósfera borronea nuestra visión –dice Ghez– pero esta técnica nos permitió limpiar las imágenes... fue como ponernos anteojos". Gracias a sus "anteojos", ella y sus colegas pudieron calcular con mucha precisión la posición, el movimiento y la velocidad de las estrellas elegidas. Y de ahí a revelar el gran misterio sólo había un paso.

REVELACIONES ASOMBROSAS

A poco de comenzar su tarea, Ghez y su equipo observaron las fantásticas aceleraciones de muchas de las estrellas de la región de "Sagitario A". De todos modos, la investigación continuó hasta fines del año pasado, y sus resultados acaban de desparramarse por todo el mundo gracias a un paper publicado por la revista *Nature*. Veamos algunas de las conclusiones. Por empezar, hay que destacar algo: son las observaciones más detalladas que jamás se hayan realizado de las estrellas que se arremolinan en el centro galáctico. Y gracias a ellas, no sólo se ha confirmado que "Sagitario A" es, efectivamente, un gigantesco agujero negro, sino que, también, se ha determinado su posición con una precisión inédita. La clave del asunto fue el seguimiento de 3 estrellas, ubicadas a unos 16 mil millones de km de "Sagitario A" (3 veces la distancia Sol-Plutón). Según parece, y por culpa del tirón gravitacional de la bestia, las pobres vienen acelerando sin cesar: en 1995, se movían a 3 millones de km/hora; y en 1999, ya se acercaban a los 5 millones de km/hora. A semejante ritmo, estas estrellas apenas deben tardar apenas unos 15 años en dar una vuelta en torno al eje de la galaxia (un parpadeo comparado con los 225 millones de años que tarda el Sol). Por otra parte, gracias a este trío estelar, Ghez y sus colegas han podido calcular –con mucha precisión– las medidas del agujero negro: 2,6 millones de masas solares, y un diámetro de unos 460 millones de kilómetros (el tamaño de la órbita de Marte). Evidentemente, no se trata de la fenomenal criatura de M87, pero no está nada mal.

ORIGENES

El trabajo de estos astrónomos es muy valioso, pero apenas cierra un capítulo en esta historia del gran agujero negro de la Vía Láctea. Todavía quedan muchas cuestiones pendientes. Una de ellas es básica: ¿de dónde salió? Esta pregunta podríamos extenderla a todas las demás galaxias donde se han observado fenómenos de este tipo. Es difícil saberlo, pero muchos científicos piensan que los agujeros negros centrales tienen mucho que ver con el origen y la evolución misma de las galaxias: es probable que estos monstruos se hayan formado durante sus infancias, hace miles de millones de años, cuando muchas estrellas gigantes colapsaron hacia el final de sus vidas, atrayéndose unas a otras hasta formar un cadáver ultradenso y masivo. Y desde entonces, esos agujeros negros no habrían hecho otra cosa que crecer y crecer, devorando todo cuanto se les cruce, desde simples nubes de gas, hasta estrellas. Al mismo tiempo, y debido a su tremenda gravedad, estos objetos se habrían convertido en el centro de rotación natural de las galaxias, y por eso sería tan común encontrarlos en sus corazones. Finalmente, con el correr de los miles de millones de años, estos colosales agujeros negros se irían calmando gradualmente, a medida que se van quedando sin *comida* disponible a su alrededor. Todo este modelo encaja aceptablemente con una serie de recientes observaciones –en más de 30 galaxias– realizadas con el Telescopio Espacial Hubble: según parece, los agujeros negros más grandes se encuentran en las galaxias más grandes (donde, lógicamente, tienen más material para alimentarse). Pero todavía no se pueden sacar conclusiones firmes.

DE AQUI EN MAS

Vale la pena repetirlo: es muy probable que, al igual que la Vía Láctea, todas, o casi todas las galaxias tengan su propio agujero negro central. "Antes, nos preguntábamos si una galaxia determinada tenía o no un agujero negro en su núcleo; pero ahora ya nos estamos empezando a preguntar si hay alguna galaxia que no lo tenga", dice Linda Dressel, integrante del equipo del Hubble. De todos modos, nuestro monstruo local tendría un valor sumamente especial para los astrónomos. No se trata de una cuestión afectiva, al fin de cuentas, no parecen ser criaturas demasiado amistosas ni simpáticas, sino más bien, de una simple cuestión práctica: a éste lo tenemos mucho más cerca. Y por lo tanto, es un blanco de estudio mucho más fácil, al menos ahora, que los científicos ya cuentan con telescopios de película (como los Keck, el Hubble, y el flamante VLT) y técnicas de lo más refinadas. Es más, durante la próxima década, la NASA planea poner enórbita dos nuevos observatorios: el Telescopio Espacial de Nueva Generación, que será algo así como el sucesor del Hubble, y Telescopio Espacial Infrarrojo. Estos instrumentos no sólo servirán para estudiar el agujero negro de la Vía Láctea; sino que también, tratarán de descubrir qué papel juegan estos objetos en el proceso de formación de las galaxias, una materia que los astrónomos no tienen del todo clara aún. Son, sin dudas, dos de los misterios más oscuros que esconde el universo. Pero tratándose de agujeros negros, al fin y al cabo no suena tan raro.

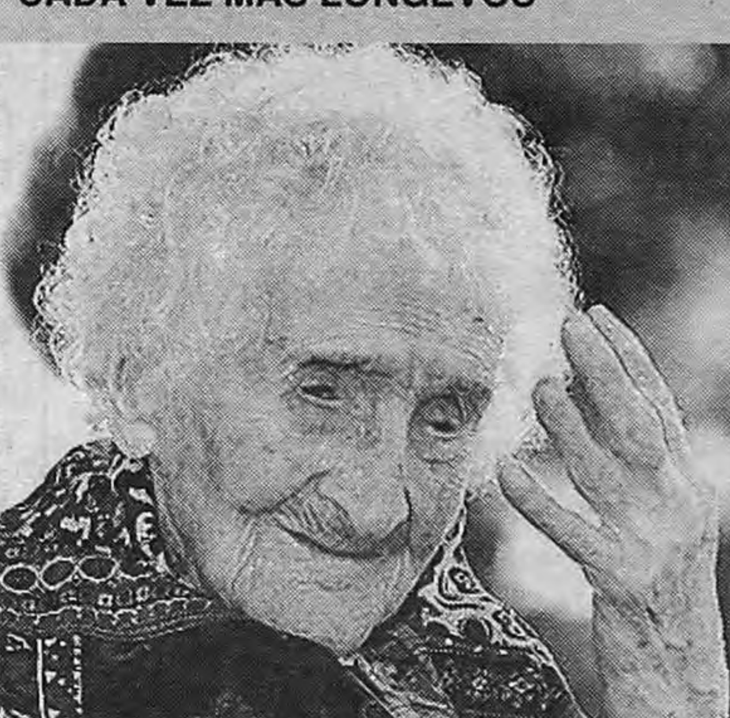
NOVEDADES EN CIENCIA

ISRAEL: CASAS DE HACE 19 MIL AÑOS

Discovering Archaeology

Son buenos tiempos para la arqueología: hace apenas unas semanas, un sorprendente palacio maya fue descubierto en la selva de Guatemala; y ahora, en Israel, acaban de encontrarse los rastros de unas antiquísimas viviendas. El hallazgo ocurrió a las orillas del mar de Galilea (que, en realidad, no es un mar sino un lago), cuando el arqueólogo israelí Dani Nadel y sus colegas de la Universidad de Haifa observaron que, luego de una pronunciada bajante de las aguas, afloraron una serie de sugerentes marcas y objetos. Eran, ni más ni menos, que los restos y los cimientos de seis chozas que, según las primeras dataciones, habrían sido construidas hace unos 19.400 años. La más grande de ellas era un óvalo de unos 4 metros de diámetro, y aparentemente fue fabricada con varias ramas de roble cubiertas con pasto y hojas. Además, entre los rastros de esas casas primitivas, Nadel y sus colegas encontraron la tumba de un hombre –enterrado junto a un hueso de gacela tallado–, los restos de varios hornos, herramientas de piedra, huesos de animales, y hasta un área que, aparentemente, fue utilizada como un depósito de basura. "Es la primera vez que encontramos artefactos que nos hablan de las actividades diarias, puertas adentro, de la gente que vivió hace 19 mil años", dice Nadel.

CADA VEZ MAS LONGEVOS



Science

Hace mil o dos mil años, la mayoría de la gente apenas llegaba a cumplir los 30. Y hace apenas unos siglos, una persona cuarentona ya era considerada "vieja". Durante los últimos dos siglos, el desarrollo de la medicina permitió alargar notablemente la expectativa de vida humana, y hoy en día, en promedio, vivimos treinta años más que en 1800. "Al parecer, la humanidad marcha hacia la súper longevidad, y nada indica que esta tendencia vaya a frenarse", dice el científico norteamericano John Wilmoth, de la Universidad de California, en Berkeley. A propósito: hace poco, Wilmoth reunió a un grupo de colegas, y realizó una interesante investigación sobre este tema. Por empezar, estos investigadores fueron a Suecia, y allí recopilaron cuidadosamente los registros de todas las muertes ocurridas en ese país desde 1861 hasta la actualidad. Luego, cargaron toda esa información en una computadora, y gracias a un software que ellos mismos prepararon, obtuvieron una serie de datos estadísticos bastante interesantes sobre la evolución de la expectativa de vida en la nación escandinava. El trabajo reveló que, en cada década, el grupo poblacional más longevo superaba en edad promedio a sus predecesores. De todos modos, éstos son datos parciales y reflejan la expectativa de vida en las naciones altamente desarrolladas: no hay que olvidarse que en algunos países del mundo, como Etiopía, vivir 50 años es toda una hazaña.

LIBROS Y PUBLICACIONES

LAS RAICES DEL ROMANTICISMO
Isaiah Berlin
Editorial Taurus, 226 págs.



El filo del siglo XVIII cayó estrepitosamente sobre el cuello de Luis XVI al ritmo de La Marsellesa, la Declaración Universal de los Derechos del Hombre, el metro patrón y el ideal racional de la ilustración francesa. Pero había algo de novedoso en la cabeza de un rey volando por los aires, que escapaba –efectivamente escapó– a los ideales que el siglo que moría pretendía heredar a los tiempos venideros.
Durante el siglo XIX, las cosas cambiarían lo suficiente como para que entrara –quizá decir irrumpiera sería aquí más propicio– en escena una nueva serie de poetas, artistas y filósofos que, más alemanes que de algún otro lado, levantarían sus corazones en contra del racionalismo ilustrado dieciochesco.

El romanticismo del siglo XIX se origina como una corriente estética heterogénea, de raigambre germana, pero genuinamente inglesa y francesa, y entenderlo tal vez sea comprender uno de los movimientos más importantes –desde todo punto de vista–, cuyas influencias resuenan todavía hoy. Pero sus características no son tan fáciles de señalar. Más bien todo lo contrario. Es por eso que *Las raíces del romanticismo* es, sin duda, uno de los más propicios acercamientos al tema que pueda conseguirse.

Recientemente editada, esta obra de Isaiah Berlin (1909-1997, un testigo del siglo XX) constituye un trabajo magnífico por su sencillez que no escatima profundidad; tan accesible como rico e interesante. **F.M.**

AGENDA CIENTIFICA

JORNADAS DE SOCIOLOGIA
Del 6 al 11 de noviembre se llevarán a cabo las *Jornadas en Sociología* en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires. Para obtener información sobre papers, presentaciones y mesas redondas: www.sociologia.fsoc.uba.ar

TECNOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS
Hasta el 22 de octubre estará abierta la inscripción para la *Maestría en Tecnología e Higiene de Alimentos* en la Universidad Nacional de La Plata. Para informes: Calle 47 y 116, La Plata, tel. 0221 4254853, E-mail: mtha@dalton.quimica.unlp.edu.ar

BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR
La Sociedad Argentina de Investigación Bioquímica y Biología Molecular celebrará su XXXVI reunión anual con las sociedades chilena y española, en Viña del Mar (Chile) del 30 de octubre al 4 de noviembre. Para informes: Dr. Ricardo Wolosiuk, Fundación Campomar, Av. Patricias Argentinas 435, 1405, Capital. Tel.: 011 4863-4017. E-mail: rwolo @iib.uba.ar

SEMINARIO SOBRE EL PGH
El Instituto de Estudios Argentinos (IEA) invita al Seminario *El Genoma Humano, identidad biológica-identidad cultural* dedicado al análisis y a la reflexión del impacto que está ejerciendo el cumplimiento de la etapa final del PGH. El evento (que contará con importantes invitados) se realizará el próximo 18 y 19 de octubre en el Salón de Actos del Centro Argentino de Ingenieros, Cerrito 1250, Capital. La inscripción es gratuita. Informes: 011 4811-4133/0570.

FINAL DE JUEGO

Donde se comentan cartas de lectores, incluyendo una de Rudy, se divaga un poco sobre las antigüedades y la expansión del universo, y se plantea el enigma de Natalia, Lina y Vera

POR LEONARDO MOLEDO

SE COMENTAN ALGUNAS CARTAS DE LOS LECTORES

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–, parece que nos hemos reconciliado con nuestros lectores, que se tomaron el asunto con (cierto) humor.

–Fernando Gabriel Sörensen dice, después de mandar la solución: "(...) vive en Palermo y todos contentos y sin ninguna contradicción a la vista, ¡al fin!".

–Agustín Rodríguez es más duro –dijo Carnap–: "Tenernos tres suplementos o cuatro tirando la pelota para adelante... no iba. Ahora queda un problema más interesante (...)", da la solución y agrega: "Vive en Palermo. Aunque soy del Lobo y prefiero a los Barros Schelotto, metamensaje".

–No entiendo esta última frase –dijo Goodman.

–Yo tampoco –dijo el Comisario Inspector–; no estaría mal que la aclarara. Bien. Claudio Sánchez propone un cambio radical, poco adecuado para los tiempos políticos que corren. Marcelo Espoille escribe: "Bueno, finalmente pude recuperar el sueño. Francamente me tenían desconcertado", da la solución y plantea un problema interesante: "¿Dónde estuvo viviendo el Vicedecano en estas dos semanas de incertidumbre domiciliaria?". Rudy, el Mismísimo...

–¿Por qué con mayúscula? –preguntó el Vicedecano de Anticuarios.

–Por las mismas razones que usted va con mayúscula –dijo el Comisario Inspector–. Es único.

–Bien. ¿Y qué dice Su Unicidad Serenísima? –volvió a preguntar el Vicedecano, molesto, ya que pretendía ser el único Unico.

–Rudy dice: "Confieso que estaba comenzando a dudar acerca de mi conocimiento, ya no del domicilio del Vicedecano sino del mío propio, cuando por segunda vez no podía encontrar una solución posible al enigma planteado, por lo cual sus palabras del último sábado me brindan tranquilidad, y me ahorran una visita al psiquiatra, lo que no es poco (considerando además, que dado mi estado, no sabría tampoco ubicar su consultorio, si me dijeran que vive o bien en Flores o en Palermo o en Chacarita). Pero no, esta vez está bien. El nudo del problema era que, si por lo menos uno decía la verdad, y por lo menos uno mentía, había muchas soluciones posibles, con lo cual, no había ninguna cierta, ya que el Vicedecano no podía vivir en los tres lugares, al menos no si sólo contaba con su sueldo de docente part-time (¿o conocemos muchos docentes que tengan 3 casas?)". Sigue la solución, y luego: "Entiendo de todas maneras al Vicedecano, ya que con los problemas que están afectando al gremio docente y a la educación, no es improbable que él, o cualquier otro educador, se olvide hasta de dónde vive. Un abrazo. Rudy".

–Bien por Rudy –dijo Kuhn, lector asiduo de **Sátira/12**.

–Elvio Dodero escribe desde Neuquén: "Al fin se despejan las dudas sobre el verdadero barrio del Vicedecano. No era Almagro como yo proponía sino Palermo", sigue la solución y agrega que "se lo di a mis alumnos de 4° año y lo resolvieron". Bueno, y hay otras cartas.

SOLUCION

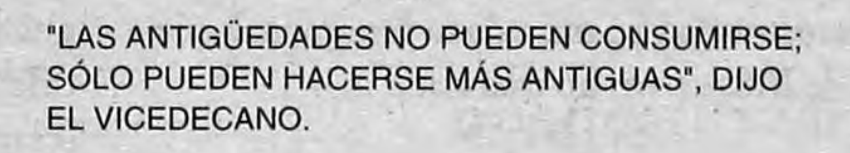
–Falta algo –puntualizó Putnam–. Siempre falta algo –dijo el Comisario Inspector–. La completitud es un ideal inalcanzable.

–Bueno, pero no estaría de más dar la solución.

–Ah, sí –dijo el Comisario Inspector–, me olvidé de que a los filósofos les preocupan las soluciones, justo al revés de la policía, que se queda fascinada con los problemas. La solución es ésta: Putnam debió decir: "Yo supongo que vivo o bien en Chacarita o bien en Palermo". Si el Vicedecano viviera en Flores, todos estarían errados. Si viviera en Chacarita, todos habrían acertado. Si vive en Palermo, hay dos aciertos (Carnap y Putnam) y uno equivocado (Goodman).

–¡Entonces ya vivo en alguna parte! –se alegró el Vicedecano.

–Y podemos volver al tema que nos trajo aquí –contestó el Comisario Inspector–, el asunto de los asesinatos, el misterio del paradero de la electrodisipadora, y el complejo mundo de las antigüedades. Que, por lo visto, se fabrican, o por lo menos se fabricaban hasta que la industria entró en crisis por la desaparición de las electrodisipadoras.


"LAS ANTIGÜEDADES NO PUEDEN CONSUMIRSE; SÓLO PUEDEN HACERSE MÁS ANTIGUAS", DIJO EL VICEDECANO.

EL VICEDECANO HABLA DE LAS ANTIGÜEDADES Y SE DISCUTE LA EXPANSIÓN DEL UNIVERSO

–Las antigüedades son el producto por excelencia –dijo el Vicedecano–, ya que escapan por completo a la cadena productiva. Son la paradoja de la mercancía, ya que al ser consumidas aumentan su valor agregado. En rigor de verdad, las antigüedades no pueden consumirse; sólo pueden hacerse más antiguas. Mientras usted cree que está utilizando el viejo jarrón que adorna un rincón de su casa, el jarrón se torna más valioso, para que sus hijos o sus nietos lo vendan alguna vez, ganando en rentabilidad.

–¿Pero siempre hay demanda de antigüedades? –preguntó Carnap.

–No sólo hay demanda sino que siempre es idéntica a la oferta –dijo el Vicedecano–. En realidad, es la una la que define a la otra, la que le confiere realidad. Las antigüedades se mueven rápidamente, porque nosotros, los anticuarios, preferimos la fugacidad y, por lo tanto, nunca permanecemos mucho tiempo en posesión de un mismo objeto. Nosotros tenemos como nadie la conciencia inmediata del tiempo que pasa, mientras todas estas lámparas, escritorios y orinales acrecientan su valor. Una antigüedad es lo contrario de un reloj, lo opuesto a un castillo de arena, la antítesis misma de la dialéctica histórica, la negación total y rotunda de la biología. Son, como les dije antes, lo contrario de las mercancías, que tienen que abrirse paso duramente a través de la maraña del mercado. Las antigüedades son precisas y no mienten.

–Pero son azarosas –dijo Kuhn–, porque quedan las que quedan. Dependen del azar.

–Sólo el azar vence al tiempo –dijo el Vicedecano, mientras les mostraba un órgano electrónico, con computadora anexa, capaz de producir música aleatoria–; pero las antigüedades vencen al azar. El azar se desgasta con el tiempo. La entropía aumenta, se imponen las leyes de los grandes números, y todo se encamina, lenta pero firmemente, hacia su extinción térmica: a mí no me convencen para nada las teorías del universo oscilante. ¿Y a ustedes? Usted sabe, esas predicciones que dicen que se expande, se contrae, se vuelve a expandir y todo empieza de nuevo.

–Bueno, eso depende de la constante de Hubble, de la materia oscura y todo eso –dijo Carnap.

–De ninguna manera –terció Kuhn–; eso depende del paradigma en el que nos situemos. En unos, se expande para siempre, en otros, se expande y se contrae, y no hay manera de decidir entre paradigmas inconmensurables.

–Empiria pura y relativismo cultural –dijo el Comisario Inspector–, que el universo se expanda o se contraiga depende exclusivamente de la teoría, y hoy por hoy estamos lejos de tenerla.

–¿No deberíamos proponer un enigma? –dijo Smullyan–. Porque es una suerte que hayamos logrado tomar casi toda la contratapa, pero supongo que a nuestros lectores les gustaría un nuevo enigma.

–Me parece bien –dijo el Comisario Inspector–, propongamos el enigma de las hijas de mi amigo Pablo: Natalia, Lina y Vera.

EL ENIGMA DE LAS HIJAS DE PABLO

–Es así –dijo el Comisario Inspector–. Smullyan tiene que averiguar las edades de Natalia, Lina y Vera. La única información que le doy es que la suma de sus edades es treinta y seis años.

–Eso no me dice qué edad tienen –dijo Smullyan.

–Bueno, casualmente, la suma de sus edades equivale a la edad de usted mismo, mi querido Smullyan.

Smullyan pensó un momento: "Aún no tengo suficiente información", dijo al fin.

–Bueno, si le sirve, puedo decirle que Natalia le lleva más de un año a sus hermanas.

–Ah –dijo Smullyan–. ¡Ahora sí sé qué edad tienen!

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Qué edades tienen Natalia, Lina y Vera? ¿El universo se expande o se expande y se contrae? ¿Es un problema empírico o teórico?